東京学芸大学リポジトリ
Tokyo Gakugei University Repository

生成AI を活用したプログラミング教育の実践

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 東京学芸大学附属高等学校 公開日: 2024-04-23 キーワード (Ja): 情報I, プログラミング, メディアアート, 生成AI, ETYP: 教育実践, STYP: 高等学校, 情報 キーワード (En): Processing 作成者: 飯田, 秀延 メールアドレス: 所属: 東京学芸大学附属高等学校
URL	http://hdl.handle.net/2309/0002000369

東京学芸大学附属高等学校紀要　61　pp.113～116，2023

生成 AI を活用したプログラミング教育の実践

Practical implementation of programming education utilizing generative AI

情報科　飯　田　秀　延

＜要旨＞

近年、生成 AI の発展は目覚ましく、テキスト、画像、動画、音声などの生成に幅広く用いられ、作業の大幅な効率化や、新たなアイデアの創出が実現されている。特にプログラミングの分野では、プログラミング言語の専門的な知識がなくても、アプリケーションを制作（ノーコード開発）することが可能になりつつある。そこで本稿では、プログラミング言語 Processing を用いてメディアアート作品を制作する従来の授業に生成 AI を活用することで、これまでのプログラミング教育に比べて得られる新たな効果と、今後の課題について考察する。

＜キーワード＞　情報 I，プログラミング，Processing, メディアアート , 生成 AI

1．序論

初等中等教育段階における生成 AI の活用については、現段階では文部科学省のガイドライン［1］が発出されている。その中で、学校現場における生成 AI の活用については、" 現時点では活用が有効な場面を検証しつつ、限定的な利用から始めることが適切である。生成 AI を取り巻く懸念やリスクに十分な対策を講じることができる一部の学校において、個人情報保護やセキュリティ、著作権等に十分に留意しつつ、パイロット的な取組を進め、成果・課題を十分に検証し、今後のさらなる議論に資することが必要である " とある。そこで本稿では、従来のプログラミング教育の授業において、その活用が有効であると考えられる場面に生成 AI を導入することにより、得られた効果及び今後の課題を考察する。

2．作品制作実習への生成 AI の活用について

プログラミング言語は現在約 200 種類以上あり、その目的や開発環境などによって使い分けられているが、高等学校「情報 I」の授業においては、その汎用性や需要の高さから、Python を扱っている学校が多く［2］、本校の生徒も Python に関しては一通り学習し、基本的な使い方は習得している。一方、MIT メディアラボが開発したプログラミング言語 Processing［3］は、絵やアニメーションの表示を簡単に作れることが特徴で、メディアアートの作品を制作する際に用いられることが多く、特に初学者に対して効果的であるといわれている［4］。そこで Python を一通り学習した生徒に対して、Processing によるメディアアート作品を制作する実習は非常に学習効果が高いことが期待されるが、以下の 2 点で課題がある。

①新たなプログラミング言語を習得するのは、多くの生徒にとって負担が大きい

②「やりたいこと」があっても、プログラミング能力が足りないことにより、実現できないことがある

そこでこれらの課題を解決するために、生成 AI を活用することとした。

3．本研究の目的

プログラミング言語 Processing でメディアアート作品を制作する授業において、生成 AI を活用することで、新たなプログラミング言語を習得する負担を軽減しつつ、「やりたいこと」を実現するためのスキルを補うことによって、プログラミング教育の学習効果を高めることが本実践の目的である。

4．実践内容

筆者はこれまで「情報 I」において、Processing でメディアアートを制作する授業を、映像教材を利用して実践していた［5］。そこで今回も、この従来の映像教材を用いつつ、そこに自由に生成 AI を活用しても良い（使っても使わなくても良い）として、以下のような条件で実践を行なった。なお、今回用いた生成 AI は保護者の同意のもとで OpenAI 社の ChatGPT3.5 としたが、その使用に関しては任意とした。

【授業時間】

・制作 (Processing の学習時間を含む) 50 分× 4
（ただし Python については一通り学習済み）

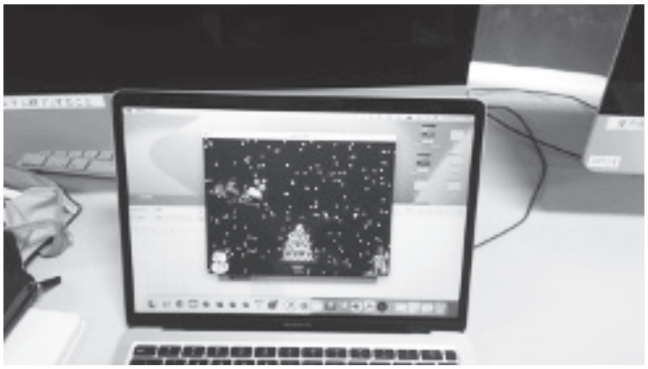
・評価（相互評価）50 分

【制作内容】
・作品内容は自由（ただし公序良俗に反しないこと）
・制作方法は自由（ネット、生成 AI の活用は自由）
【評価方法】
・ギャラリーウォーク方式による相互評価
・「技術」「努力」「芸術性」の３項目について評価

５．結果

５－１ 作品例

従来の授業における制作物より、多種多様な作品が作られた。写真１に一部を掲載する（実際は、様々な色や模様が表示され、それらが動いているものが多い。また BGM の付いたものも多い）。



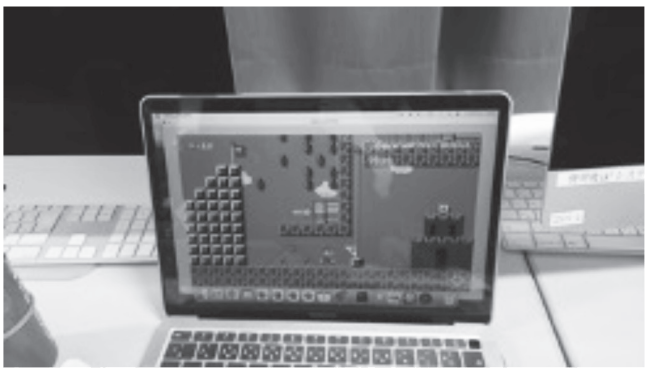


写真１作品例

５－２　生成 AI の使用の有無

今回の実践では生成 AI の使用は任意としたが、使用の有無は図１の通りであった。

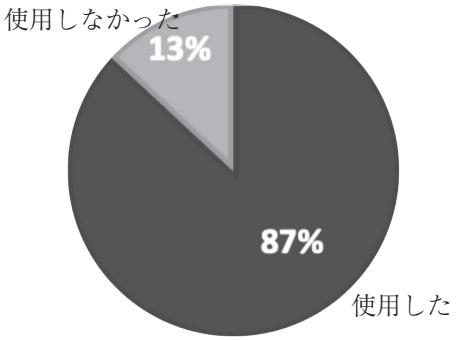


図１ 生成 AI 使用の有無

なお、使用した理由（使用しなかった理由）の一部は以下の通りである。

〇使用した理由
・コードの法則性や使い方が完全には理解できていないため、作りたいものがあるなら ChatGPT に作ってもらったコードを少し弄った方が、発想が広がるだろうと思ったから。
・まだ Processing の記号や関数を理解できていないため、ヒントが欲しかったため。でも、自分がこだわりたかったものは自力で頑張りました。
・自分がやりたいことをすぐに実現できるから。
・エラーが出た時、どこが間違っているのか聞いた。
・試しに使ってみたら、言うことを全て聞いてくれて嬉しかったから。

〇使用しなかった理由
・質問しても良い答えが返ってこなかったから。
・教科書や動画で完結できたから。
・生成 AI を使わずに自分でやってみたかったから。
・ChatGPT に頼りきって仕組みがよく分からずに作品を作るより、自分の力で調べて試行錯誤して作品を作ってみたかったから。
・Java が使えたので ChatGPT を使う必要がなかったから。

5－3　生徒の感想

生成 AI を使っての生徒の感想（一部）は下記の通りである。

〇使用して良かった点
・頭の中で想像していたとおりにならないことが多かったので、試行錯誤したりエラーが出たところを修正したりする力がついた。
・コードの修正が瞬時にでき効率的に進めることができた。
・生成 AI は正しいプログラムを表示してくれるので、そこにでてきたプログラムの数値を調整してみたりすることで、その文字列が表示された画像のどこに影響してくるか等が学べた。
・かなり想像した通りのコードを書いてくれたのでよかった。本格的に生成 AI を使ったのが初めてだったので特に驚いたのは、プロンプトが以前の文脈も読み込んだ上でコードを書いてくれたのが楽だった。
・要望を書き込めばそれに応じたプログラムを提示してくれるので、技術がなくても作りたいプログラムを短時間で作ることができた。
・改良を繰り返し適切な質問をすると理想の形に近づくので、達成感と満足感が得られてよかった。
・どうやって聞けばいいのかを学ぶことができた
・生成 AI を使ってから，作業スピードも倍になったし，アイデアがどんどん湧いてきた。
・正確に指示を与えれば、チャット GPT もそれに合わせて回答してくれる。しかし、ケースバイケースなので、細かいところはチャット GPT も判断できていなかった。
・アニメーションやゲームを作る程度なら AI でこれからの時代、完遂できると思うが、内部システムや組み込みシステムなどを作る際には、こちらが意図した細かい動作をさせなければならないため、人力が必要だと思った。
・出力されたコードを読み解くことでとても力がついた（気がした）し、出てきたコードを実行する瞬間がワクワク、とても楽しかった。
・元の土台から自分のしたいようにどんどん変えていけるのはやっていて楽しいし、適度に難しいからいいバランスだと思った。めっちゃこの授業楽しかったです！！

〇使用して良くなかった点
・たまにエラーが出て、エラーを直してもらおうとしたけど直してくれなかった。
・指示をちゃんと出さないといいものを作ってくれなかった。
・日本語をしっかりと間違えないで伝えないと、異なったプログラムを生成してしまうことがあった。
・ChatGPT の使い方が悪かったのか出力されたプログラミングが同じプログラミングを中途半端に繰り返して冗長になってしまっていてさらに毎行でエラー起こったのでめんどうくさくなった。
・使ってみて、殆どは対応してくれたように思います。しかし、固有名詞や、流行りのものを実現してもらうのが、難しかったように思います。

6. 考察

6－1　生成 AI の使用について

今回の実践では、生成 AI の使用を自由としたが、使用しなかった生徒は 13% であった。使用しなかった理由の多くは、最初のプロンプトで望んだ結果が出なかったために諦めたものであった。一方、使用した生徒の多くは AI と何度もやり取りをして、プロンプトのコツを掴んだようである。なお、その上で敢えて使用しなかった生徒も数名いた。

6－2　プロンプトの試行錯誤について

プロンプトをうまく使いこなせた生徒と使いこなせなかった生徒で、生成 AI に関する評価が分かれたように感じる。プロンプトのコツを掴み、うまく使いこなせた生徒ほど、好意的な感想が多く、また出来上がった作品の評価も高かった。逆に、早々に諦めた生徒は、プログラミング言語に対する理解度も低く、制作した作品の完成度も低かったように感じられた。

6－3　相互評価の工夫について

作品を制作している過程で、当初は似たような作品が多く見受けられた。これは多くの生徒が似たようなプロンプトを入力していたためと思われる。そのため、途中で積極的に他の生徒の作品を見て回るように促したところ、プロンプトの工夫が見られるようになり、全体的に作品の完成度が上がった。また､他の生徒の作品を見て、ソースレベルで自分の作品に工夫を加える姿も多く見受けられた。

相互評価は「技術」「努力」「芸術性」の 3 項目について評価したが、その際に「どこが大変だったか、どこを工夫したかを積極的にアピールするように」と指示した。そのため、相互評価は非常に活気あるものとなった。

写真 2　相互評価（ギャラリーウォーク）の様子

7. 結論

今回の実践を通じて、プログラミング言語 Processing でメディアアート作品を制作する授業に生成 AI を活用することで、新たなプログラミング言語を習得する負担を軽減しつつ、「やりたいこと」を実現するためのスキルを補うことができ、それによって短時間でプログラミング教育の学習効果を高めるという効果が得られた。

生成 AI は他のプログラミング言語の学習に対しても効果があると思われる。しかし今回の結果から、そのためには前提として、ある程度のプログラミングの知識が必要であると推察される。なぜなら、プログラミングの知識が十分にある生徒ほどプロンプトを工夫したり、出力されたソースを自分でカスタマイズしたりすることができていたからである。そのため、プログラミング教育に生成 AI を活用する際には、何かの言語（言語は一致している必要はない）で、順次処理、分岐処理、繰り返し処理は一通り扱えた方が、出力されたソースプログラムを読んだり、プロンプトを改善したりする上で、生成 AI をより効果的に活用できると考えられる。

なお今回の実践では、評価方法や評価の観点に関する検討が十分ではなかった。プログラミング教育に生成 AI を用いた場合のスキルをどのような観点でどのように評価するのが良いのかを引き続き検討する。

今後の研究課題としては、プログラミング言語の習得度合いと生成 AI の活用の間に相関はあるのか、それともプログラミングの知識がなくても生成 AI は上手に活用できるのか、という点を明らかにしたい。

参考文献

[1]" 初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン ",
https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyo02-000030823_003.pdf（2023.7.4）

[2]" コンピュータとプログラミングに関する授業実践報告 ", 埼玉県高等学校情報教育研究会 , 全国高等学校情報教育研究会全国大会（2023.8）.

[3] https://processing.org/

[4] "Processing による初学者向けプログラミング教育の実践 ", 三好きよみ , 情報教育シンポジウム（2020.12）.

[5] " 映像教材を利用したプログラミング教育の一手法 " 飯田秀延 , 全国高等学校情報教育研究会全国大会（2017.8）.